

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent Number: JP11264987
Publication date: 1999-09-28
Inventor(s): IWATA SHINICHI;; MOCHIZUKI MASASHI
Applicant(s): SEIKO EPSON CORP
Requested Patent: ☐ JP11264987
Application Number: JP19980069139 19980318
Priority Number(s):
IPC Classification: G02F1/1339
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a progressive air bubble as a factor deteriorating display quality from being formed and growing in a liquid crystal display device.

SOLUTION: A couple of substrates 1 is held in a projection shape by making the diameter of a spacer 3 in a seal material 4 smaller than the sphere diameter of a gap material 5 in a liquid crystal layer 2 so that a positive pressure is always applied to the liquid crystal layer 2 with the restoring force of the substrates 1 to a plane. Selection conditions of the gap material 5 and spacer 3 are so set that $0 \text{ } \mu\text{m}$

Data supplied from theesp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-264987

(43)公開日 平成11年(1999)9月28日

(51)Int. Cl.⁸
G02F 1/1339

識別記号 庁内整理番号
500

F I
G02F 1/1339 500

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-69139

(22)出願日 平成10年(1998)3月18日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 岩田 信一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72)発明者 望月 正志

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】液晶表示装置

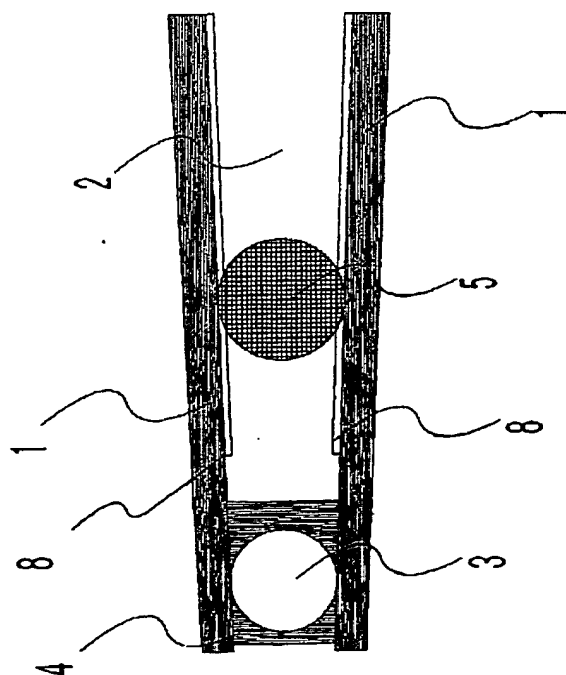
(57)【要約】

【課題】液晶表示装置において、表示品質を著しく悪化させる要因である進行性気泡の発生、進行を防止する。

【解決手段】シール材4中のスペーサー3の径を、液晶層2内のギャップ材5の球径よりも小さくすることによって、一対の基板1を凸型に保ち、基板1が平面へと戻る力によって、液晶層2に常に正圧が加わるようにする。ギャップ材5とスペーサー3の選択条件を以下の通りとする。

$0\mu\text{m} < XG - XS \leq 0.3\mu\text{m}$

(ただし、XGはギャップ材の球径、XSはスペーサーの径である。)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板間にギャップ材を分散配置し、前記基板の周辺部にスペーサーを伴ったシール材を備えた液晶表示装置において、前記ギャップ材と前記スペーサーの選択条件として、
 $0\mu\text{m} < XG - XS \leq 0.3\mu\text{m}$

(ただし、XGはギャップ材の球径、XSはスペーサーの径とする)を満足するギャップ材とスペーサーを使用することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 少なくとも一方のガラス基板にカラーフィルターを形成した一対のガラス基板間にギャップ材を分散配置し、前記ガラス基板の周辺部にスペーサーを伴ったシール材を備えた液晶表示装置において、前記ギャップ材と前記スペーサーの選択条件として、
 $0\mu\text{m} < XG + hBM - XS \leq 0.3\mu\text{m}$

(ただし、XGはギャップ材の球径、XSはスペーサーの径、hBMはカラーフィルター最凸部の前記ガラス基板面からの高さとする)を満足するギャップ材とスペーサーを使用することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置に係り、特に、液晶表示体における基板間ギャップ材の条件に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置においては、電極部をもうけた一対の基板間にギャップ材を分散配置し、基板の周辺部にスペーサーを伴ったシール材を配置することによってセルギャップを均一に形成し、このセル内に液晶が封入されている。

【0003】このような構造の液晶表示装置として、例えば特開平3-80224公報に開示されているような装置がある。以下、図を用いて従来の液晶表示装置の構造について説明する。

【0004】図4は、ギャップ材とスペーサーを伴ったシール材とを使用した従来の液晶表示装置の断面図を示す。

【0005】同図に示すように、この液晶表示装置においては、画素電極8を有する一対の基板1の間にギャップ材5を分散配置し、基板1の周辺部にスペーサー3を伴ったシール材4を配置することによってセルギャップを均一に形成し、このセル内に液晶2が封入されている。

【0006】上記従来の液晶表示装置においては、ギャップ材とスペーサーの選択条件として、
 $XG = XS$

(ただし、XGはギャップ材の球径、XSはスペーサーの径とする)となっていた。

【0007】また、図5は、少なくとも一方のガラス基板にカラーフィルターが形成された一対の基板間にギャ

ップ材を分散配置し、基板の周辺部にスペーサーを伴ったシール材を備えた液晶表示装置を示す。

【0008】同図に示すように、少なくとも一方のガラス基板1上にカラーフィルター7を形成し、どちらか一方の基板にギャップ材5を分散配置し、周辺部にスペーサー3を伴ったシール材4を配置することによってセルギャップを均一に形成し、このセル内に液晶2が封入されている。また、カラーフィルター7は、RGBの各色毎に膜厚が異なっていたり、ブラックマトリクスの6の部分突出して形成されているものが多く、カラーフィルター7は凹凸を有する形状となっている。

【0009】このようなカラーフィルター7を備える液晶表示装置では、表示エリア内のセル厚はカラーフィルター7の特に膜厚の最も厚い部分である最凸部6の膜厚と、ギャップ材の球径との合計で決定される。従って、上記従来の液晶表示装置では、ギャップ材とスペーサーの選択条件として、

$$XG + hBM = XS$$

(ただし、XGはギャップ材の球径、XSはスペーサーの径、hBMはカラーフィルター7の最凸部6のガラス基板面からの高さとする)となっていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の液晶表示装置においては、表示エリア内のセル厚とスペーサーを伴ったシール材部分のセル厚とが等しくなるように設計がなされている。このため、液晶表示装置の断面形状は理想的には図3(B)に示すように、一対の基板が平行となる。この場合は基板の変形がないため、基板の変形による液晶セル内に内部圧力は発生しない。

【0011】また、図3(C)に示すように、一対の基板の張り合わせ時の圧力、もしくは、スペーサー、ギャップ材、カラーフィルターの製造誤差によって、液晶表示装置を構成する一対の基板が凹型になることがある。このように一対の基板が凹型になると、基板が凹型から平面へと戻るように力が働くため、液晶セル内部の圧力は負圧となる。

【0012】ところで、液晶表示装置においては、液晶表示セルの外的圧力によるゆがみ、偏光板貼り付けによる加圧、各種リベア、装置に加えられる各種圧力や振動などによって微小な気泡が発生することがある。この微小な気泡は単独で存在する限り表示品質上問題がない場合が多い。

【0013】しかし、上述したように液晶セル内の内部圧力が0もしくは負圧の場合、上記のごとく発生した微小な気泡は進行性気泡として拡大し、目視確認が可能な大きさとなったところで、表示品質を格段に悪化させ、液晶表示装置の製造歩留りを低下させる。また、上記気泡は進行性の性質を持つことから、同様に液晶表示装置の信頼性を著しく低下させる。

【0014】そこで本発明は上記問題点を解決するもの

であり、その課題は、液晶表示装置において、スペーサーとギャップ材の寸法を最適に選択することにより、液晶セルの内部圧力を正圧に保ち、進行性気泡の発生を低減することができる液晶表示装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明が講じた手段は、請求項1に記載の液晶表示装置では、一对の基板間にギャップ材を分散配置し、前記基板の周辺部にスペーサーを伴ったシール材を備えた液晶表示装置において、前記ギャップ材と前記スペーサーの選択条件として、

$$0\mu\text{m} < \text{XG} - \text{XS} \leq 0.3\mu\text{m}$$

(ただし、XGはギャップ材の球径、XSはスペーサーの径とする)を満足するギャップ材とスペーサーを使用することである。

【0016】この手段によれば、液晶セルの有効エリア内のセル厚が、基板の周辺部におけるシール材部分のセル厚に比べて、厚くなり、一对の基板が凸型になされることになる。上記構成によれば、一对の基板が凸型になされることにより、基板が凸型から平面へと戻るように働く力を利用して、液晶セルの内部圧力を正圧に保ち、進行性気泡の発生を低減する効果を有する。

【0017】また、請求項2に記載の液晶表示装置では、少なくとも一方のガラス基板にカラーフィルターを形成した一对のガラス基板間にギャップ材を分散配置し、周辺部にスペーサーを伴ったシール材を備えた液晶表示装置において、前記ギャップ材と前記スペーサーの選択条件として、

$$0\mu\text{m} < \text{XG} + \text{hBM} - \text{XS} \leq 0.3\mu\text{m}$$

(ただし、XGはギャップ材の球径、XSはスペーサーの径、hBMはカラーフィルター最凸部の前記ガラス基板面からの高さとする)を満足するギャップ材とスペーサーを使用することである。

【0018】この手段によれば、凹凸を有するカラーフィルターを使用した場合においても、液晶セルの有効エリア内のセル厚が、周辺部のシール材部分のセル厚に比べて、厚くなり、一对の基板が凸型になされる。上記構成によれば、少なくとも一方の基板にカラーフィルターを配した一对の基板が凸型に配置されることにより、基板が凸型から平面へと戻るように働く力を利用して、液晶セルの内部圧力を正圧に保ち、進行性気泡の発生を低減する効果を有する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。本発明は、TN型、STN型、GH型等の種類の公知の液晶表示装置、時計、電卓等の比較的小面積の表示部に用いられるものから、パソコンのディスプレイや小型テレビ等に用いられる大容量パネルまで、種々の液晶表示装置に適用できる。

【0020】図1は本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置における一部の拡大断面図である。

【0021】同図に示すように、この液晶表示装置は、対向配置される一对の基板1と、一对の基板1に挟まれた液晶層2と、液晶層2を囲むように配置されたシール材4と、シール材4中に存在するスペーサー3と、液晶層2内に存在するギャップ材5とを備えている。なお、液晶表示装置によっては、基板1の外側に偏光板を配置してもよい。

【0022】基板1は一般的にはガラスであり、基板1の対向する面のそれぞれには、画素電極8が主にITOの薄膜形成、フォトリソグラフィなどの手法により形成されている。また、画素電極8以外にもトランジスタ、ダイオード等の駆動用素子を形成するようにしてもよい。

【0023】シール材4としては、一般的にはエポキシ系の接着剤もしくはUV硬化系の接着剤等が用いられる。シール材4は対向する基板1のどちらか一方に例えば印刷法により形成されており、これにより対向配置される基板1とともに液晶層2の領域を限定している。

【0024】また、シール材4中には対向する基板1のセルギャップを一定に保つため、スペーサー3が混入されている。スペーサー3は、一般的には材質としてガラスが用いられ、形状はボール状、もしくはファイバー状などである。

【0025】ギャップ材5は、一般的には樹脂ボールであり、主にジビニルベンゼン重合体が用いられる。ギャップ材5は、シール材4が印刷された基板1もしくは、シール材4が印刷されていない基板1のどちらか一方もしくは双方にばらまかれる。ギャップ材5のばらまき方法としては、一般的にはギャップ材5に正もしくは負の一方の電荷を帯電させる静電ばらまき法が用いられる。ギャップ材5は、液晶層2内に存在し、スペーサー3と同様に対向する基板1の基板間ギャップを一定に保つことを目的としている。

【0026】ここで、シール材4中のスペーサー3は、シール材4の配置されている位置、すなわち基板1の周辺部に配置されており、これにより基板1の周辺部のセルギャップを維持するものである。一方、ギャップ材5は、この液晶表示装置の表示エリアにおける一对の基板1間のギャップを維持するものであるため、基板1のシール材4よりも内側の領域に配置されている。本実施形態に係る液晶表示装置では、基板1の周辺部に配置されるスペーサー3の径を、基板1の液晶層2の領域に配置されるギャップ材5の球径よりも小さく、すなわち基板1の液晶層2の領域のセルギャップを基板1の周辺部のセルギャップより大きくしている。これにより、図3

(A)に示すように基板の中央部の領域が凸型になされ、基板の平面へと戻る応力を発生させることができ、つまり、一对の基板1に挟まれた液晶層2を圧縮す

る応力を発生させることが可能となり、これにより液晶セルの内部圧力を正圧に保ち、進行性気泡の発生を低減することができる。

【0027】また、上記スペーサー3の径と上記ギャップ材5の球径については以下の式を満足するものが望ましい。

$$【0028】0\mu\text{m} < XG - XS \leq 0.3\mu\text{m}$$

(ただし、XGはギャップ材の球径、XSはスペーサーの径である。)

これは、 $XG - XS \leq 0.3\mu\text{m}$ となる条件では、液晶表示装置のパネルの断面形状が図3(B)ならびに図3

(C)に示すようになり、液晶セルの内部圧力が正圧にならず、進行性気泡に対する効果は期待できない。一方、 $XG - XS > 0.3\mu\text{m}$ となる条件では、液晶セルの内部圧力を正圧にすることは可能であるが、液晶表示装置の表示エリアの周辺での表示むらが顕著となり、表示品質の悪化を招くことがあるからである。従って、上記の式を満足させるようなスペーサー3およびギャップ材5を用いることにより、表示むらによる表示品質の悪化を招くことなく、進行性気泡の発生を低減できる。

【0029】また、本実施形態におけるギャップ材5のばらまき数については、パネル面積当たりの密度として50個/mm²以上が望ましい。さらに望ましくは、100個/mm²以上300個/mm²以下である。これは、ばらまき数が50個/mm²以下の場合、液晶表示装置のパネルの断面形状が図3(B)もしくは図3

(C)に示すようになり、進行性気泡に対する効果は期待できない。一方、ばらまき数が300個/mm²以上の場合、ギャップ材の存在が目視で確認され、液晶表示装置の表示品質の悪化を招くことがあるからである。

【0030】図2は本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の一部の拡大断面図である。第2実施形態に係る液晶表示装置は、第1実施形態における基板1のいずれか一方にカラーフィルター7が形成されたものである。

【0031】カラーフィルター7は、RGBの各色別に膜厚が異なる場合や、樹脂系の材質でブラックマトリクス(遮光部分)を形成したり、RGBの重なりにより遮光部分を形成している場合、このカラーフィルター7における凸部はより厚く形成されることとなる。なお、図2において、符号6は、凹凸を有するカラーフィルター7の最も膜厚の大きい部分である最凸部を示す。

【0032】本実施形態では、スペーサー3の径を、ギャップ材5の球径と最凸部6の基板1の面からの高さを加えた大きさよりも小さくしている。これにより、第1実施形態と同様に、基板1の平面へと戻る応力を発生

させることができる。従って、液晶セルの内部圧力を正圧に保ち、進行性気泡の発生を低減することができる。

【0033】また、上記ギャップ材5および上記スペーサー3については、以下の式を満足するものが望ましい。

$$【0034】0\mu\text{m} < XG + hBM - XS \leq 0.3\mu\text{m}$$

(ただし、XGはギャップ材の球径、XSはスペーサーの径、hBMはカラーフィルター7の最凸部6の基板1の面からの高さである。)とする。

【0035】第1実施形態において説明したのと同様に、上記式を満足することにより、カラーフィルタを用いた液晶表示装置において、表示むらによる表示品質の悪化を招くことなく、進行性気泡の発生を低減できる。

【0036】また、本実施形態におけるギャップ材5のばらまき数についても、前述した第1の実施形態と同様に、進行性気泡に対する効果と、液晶表示装置の表示品質の悪化防止の観点から、パネル面積当たりの密度にして50個/mm²以上が望ましい。さらに望ましくは、100個/mm²以上300個/mm²以下である。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、一对の基板が凸型になされることにより、基板が凸型から平面へと戻るように働く力を利用して、液晶セルの内部圧力を正圧に保ち、進行性気泡の発生を低減できる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の一部の拡大断面図である。

【図2】 本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の一部の拡大断面図である。

【図3】 (A)は本発明に係る液晶表示装置の断面形状の概念図であり、(B)および(C)は従来の液晶表示装置の断面形状の概念図である。

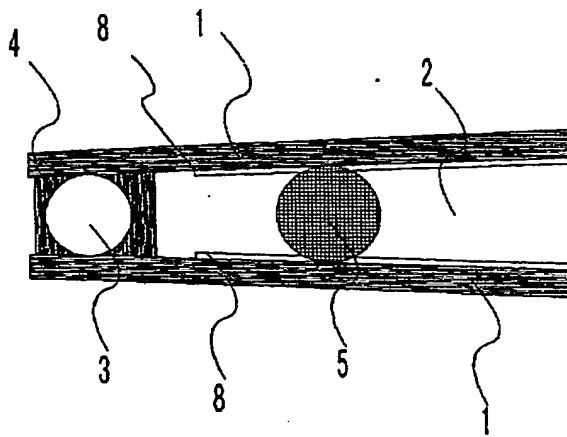
【図4】 従来の液晶表示装置の一部の拡大断面図である。

【図5】 従来の液晶表示装置の一部の拡大断面図である。

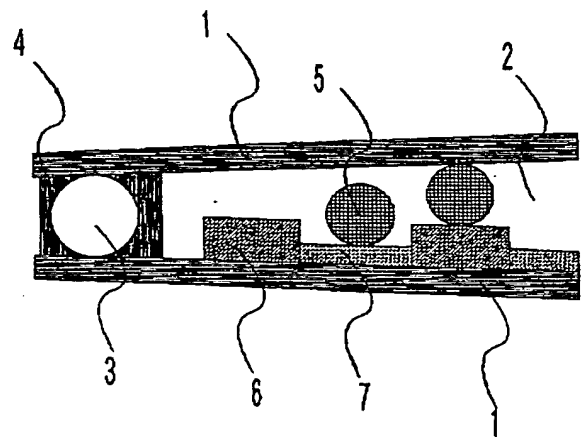
【符号の説明】

- 1・・・基板
- 2・・・液晶層
- 3・・・スペーサー
- 4・・・シール材
- 5・・・ギャップ材
- 6・・・最凸部
- 7・・・カラーフィルター
- 8・・・画素電極

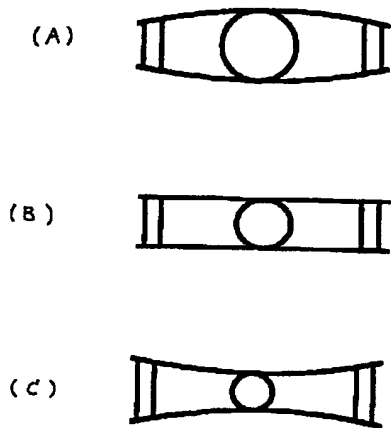
【図 1】



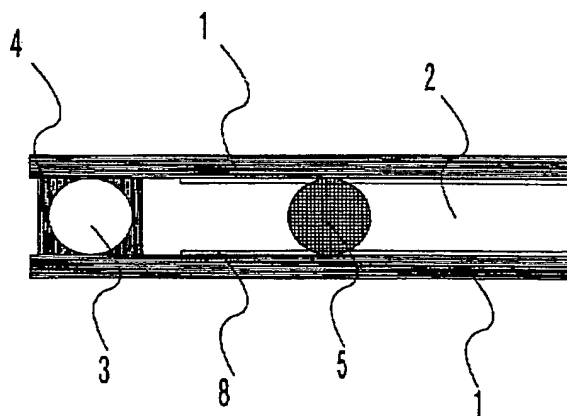
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

